

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-294396

(43)Date of publication of application : 04.11.1998

(51)Int.Cl. H01L 23/12
H05K 3/34
H05K 3/46

(21)Application number : 09-101955 (71)Applicant : FUJITSU LTD

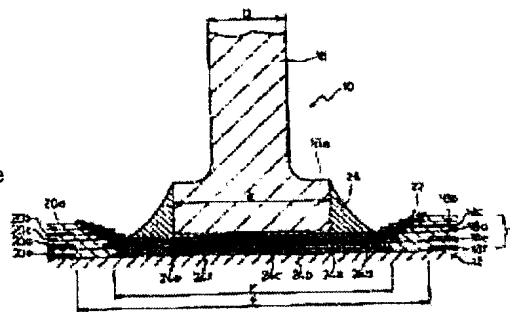
(22)Date of filing : 18.04.1997 (72)Inventor : MORIIZUMI KIYOKAZU
KIKUCHI SHUNICHI
NIIZEKI KAZUHIRO
FUKUNAGA NAOMI
SUEHIRO MITSUO

(54) THIN FILM MULTILAYERED BOARD AND ELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure the joint of a pin which serves as an input/output terminal of sufficient strength, by a method wherein the base of a via structure connected to one of conductor layers of thin film structure is laminated directly on a board parent material, and the pin is secured onto the via structure.

SOLUTION: Conductor layers 24a to 24f of a via structure 22 are formed corresponding to the conductor layers 18a to 18f together with them at the same time, where the conductor layers 24a to 24f are directly and separately laminated. The via structure 22 is provided without insulating layer interposed between the uppermost conductor layer 24a and a board parent material 12. The stepped part of the conductor layers 24a to 24f serves



as the via structure, and the center flat of the conductor layers 24a to 24f is made to serve as a pad where a pin 16 is mounted. The uppermost conductor layer 24a is plated with nickel and gold. Moreover, the pin 16 is provided with a mounting seat 16a at its lower end, and the mounting seat 16a is soldered to the uppermost conductor layer 24a with solder 26. By this setup, the joint of a pin can be enhanced in strength, so that an electronic device of this constitution can be used in an environment where it is high in temperature and humidity.

[Claim(s)]

[Claim 1]A diaphragm structure which consists of an insulating substrate base material, and two or more conductor layers provided in this substrate base material and two or more insulation layers, A thin film multilayer substrate while being provided in this diaphragm structure, having beer structure connected to one of two or more of the conductor layers of this diaphragm structure, and a pin connected to this beer structure and carrying out direct lamination of the pars basilaris ossis occipitalis of this beer structure on this substrate base material, wherein this pin adheres on this beer structure.

[Claim 2]The thin film multilayer substrate according to claim 1, wherein two or more conductor layers of this beer structure correspond with two or more conductor layers of this diaphragm structure and direct lamination of each is carried out as for this conductor layer of this beer structure.

[Claim 3]The thin film multilayer substrate according to claim 2, wherein each area of two or more conductor layers of this beer structure is the same as that of an end of this pin or larger than it.

[Claim 4]The thin film multilayer substrate according to claim 3, wherein area of two or more conductor layers of this beer structure becomes large in order to a conductor layer which keeps away from a conductor layer near this substrate base material to this substrate base material.

[Claim 5]The thin film multilayer substrate according to claim 4, wherein a nickel plate and gold plate are performed to the furthest conductor layer from this substrate base material of two or more conductor layers of this beer structure.

[Claim 6]The thin film multilayer substrate according to claim 4, wherein two or more conductor layers of this diaphragm structure are arranged at the outside of a surface of projection of the furthest conductor layer from this substrate base material of two or more conductor layers of this beer structure except for a conductor layer connected to a conductor layer nearest to this substrate base material of this beer structure, and this

beer structure.

[Claim 7]The thin film multilayer substrate according to claim 4, wherein one of two or more of the conductor layers of this diaphragm structure connected to this beer structure is connected to beer structure within the same layer, without moving in the direction which carries out a diaphragm structure vertical in a surface of projection of the furthest conductor layer from this substrate base material of two or more conductor layers of this beer structure.

[Claim 8]A diaphragm structure which consists of an insulating substrate base material, and two or more conductor layers provided in this substrate base material and two or more insulation layers, An electronic device, wherein it has at least one electronic member arranged on the surface of this diaphragm structure, beer structure which is established in this diaphragm structure and connected to one of the conductor layers of this plurality, and a pin connected to this beer structure and this beer structure consists of two or more conductor layers laminated on this substrate base material.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the thin film multilayer substrate and electronic device which use the pin as an input/output terminal.

[0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, the thin film multilayer substrate is used corresponding to a miniaturization and weight saving of a device or apparatus, and the formation of many terminals and minuteness making of LSI. The thin film multilayer substrate is suitable for performing fine pitch wiring by consisting of a diaphragm structure which consists of an insulating substrate base material, and two or more conductor layers provided in this substrate base material and two or more insulation layers, and connecting between the layers of each conductor layer with beer structure (beer hall).

[0003]Inorganic materials, such as alumina and mullite, are used as a substrate base material of a thin film multilayer substrate. Or organic materials, such as FR4, can also be used as such a substrate base material. A diaphragm structure laminates conductor layers, such as copper and aluminum, and insulating layers, such as polyimide and epoxy, and is made, a conductor layer is formed as a pattern for current supply or signal wiring, and a different conductor layer is connected with beer structure.

[0004]A pad is formed on the surface of a diaphragm structure, and electronic parts, such as an LSI chip, resistance, a capacitor, etc. are connected to a pad. A thin film

multilayer substrate contains a pin as an input/output terminal. A pin as well as an LSI chip is connected to the pad of the surface of a diaphragm structure. For example, drawing 5 is a figure showing the conventional technology which forms a pin in a diaphragm structure. In drawing 5, the diaphragm structure 114 on the substrate base material 112 of the thin film multilayer substrate 110 consists of two or more conductor layers 118b-118f and two or more insulation layers 120a-120e. The pin 116 as an input/output terminal is carried in the pad 124 of the surface of the diaphragm structure 114, and is connected to one of two or more of the conductor layers by the beer structure 122 provided in the diaphragm structure 114. The beer structure 122 is formed by investigating to the conductor layer which should connect from the insulating layer in the surface. Under the beer structure 122, the conductor layers 118e and 118f are formed as signal wiring etc. In this way, a thin film multilayer substrate is used as electronic devices, such as a multi chip module, with electronic parts, such as LSI. Such an electronic device is used by the pin as an input/output terminal, attaching to a printed circuit board or the Mother boat. An LSI chip and an output pin have what is carried in the same field, and a thing mounted independently (both sides).

[0005]There are JP,H5-283557,A, JP,H6-13755,A, JP,H7-79078,A, JP,H7-86737,A, etc. as conventional technology about a thin film multilayer substrate. However, it cannot be told to this invention that such conventional technologies in particular are consulted.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The pin as an input/output terminal is attached to the pad of the surface of a diaphragm structure, and is connected to one of two or more of the conductor layers by the beer structure provided in the diaphragm structure. The area of the pad of the surface of a diaphragm structure is more slightly [than the area of the lower end part of a pin] large, and a pin can be soldered to a pad. On the other hand, beer structure is a detailed structure of using for usually making connection between layers, and when a large area which has a pad on the surface of a diaphragm structure can be secured, it can be made into a multilayer beer structure where for two or more layers is connected. However, the beer structure connected from the surface of a diaphragm structure to a desired conductor layer is a very detailed structure to the area of a pad, and is dramatically large. [of the area difference of a pad and beer structure]

[0007]Under the pad, the conductor layer and insulating layer of not only beer structure but the diaphragm structure are arranged. Beer structure is prolonged only to the conductor layer which should connect, but the signal wiring of another conductor layer, i.e., a large number, is arranged via an insulating layer under the conductor layer.

When attaching to a printed circuit board etc. the electronic device containing a thin film multilayer substrate, there is the method of connecting the other end of a pin to a printed circuit board with soldering. In this case, unless solder is melted, an electronic device can be removed from a printed circuit board, or cannot be exchanged. On the other hand, the customer's apparatus frequency in use is very high, and it is desirable for the time required in exchange for repair or a highly efficient article to be also short as much as possible. It is good for exchange to also need neither a special tool nor special technique.

[0008]For that purpose, structure where a socket and a connector can be equipped not with soldering but with the electronic device containing a thin film multilayer substrate is desired. In this case, the comparable reservation of the flow with a pin and a printed circuit board must be carried out with soldering only by welding contact of a socket by pressure to a pin. Therefore, power which is pried will always come to be given to a pin, and one tens times the power of this will be added compared with the case where it connects with soldering. In a thin film multilayer substrate, when load was received under the harsh environment of high-humidity/temperature, adhesion power declined by the interface between an insulating layer and a conductor layer according to moisture absorption of the insulating layer material, and the intensity with which it can be satisfied of reliability over a long period of time was not able to be held. However, priority was given to the device for obtaining detailed many-items child wiring in the conventional thin film multilayer substrate, and there was no device in the problem of the intensity produced in a pin and beer structure.

[0009]The purpose of this invention is to provide the electronic device containing the thin film multilayer substrate and it which enabled it to secure the intensity of the joining section of the pin used as an input/output terminal.

[0010]

[Means for Solving the Problem]A diaphragm structure which a thin film multilayer substrate by this invention becomes from an insulating substrate base material, and two or more conductor layers provided in this substrate base material and two or more insulation layers, While being provided in this diaphragm structure, having beer structure connected to one of two or more of the conductor layers of this diaphragm structure, and a pin connected to this beer structure and carrying out direct lamination of the pars basilaris ossis occipitalis of this beer structure on this substrate base material, this pin adheres on this beer structure.

[0011]An electronic device by this invention contains at least one electronic member arranged on the surface of a diaphragm structure with such a thin film multilayer

substrate. In the above-mentioned composition, beer structure consists of two or more conductor layers laminated on this substrate base material, and a pin is supported with rigidity equivalent to being directly supported by substrate base material. There is no insulating layer in a portion of beer structure in a lower part of a pin as an input/output terminal. When are made from material in which an insulating layer absorbs moisture, and power is applied from a pin to such a part, there is a problem to which adhesion power in an interface between an insulating layer and a conductor layer falls, but. Since there is no interface between an insulating layer and a conductor layer in a part which requires power from a pin in this invention, there is no fall of such adhesion power and sufficient intensity can be held for a long period of time. Therefore, also in environment where a pin always receives power, a thin film multilayer substrate and an electronic device which have sufficient intensity can be provided.

[0012]The following feature shall be included in the above-mentioned composition. As for a conductor layer of this diaphragm structure, as for two or more conductor layers of this beer structure, each is laminated directly. That is, this beer structure does not contain an insulating layer. Each area of two or more conductor layers of this beer structure is the same as that of an end of this pin, or larger than it.

[0013]Area of two or more conductor layers of this beer structure becomes large in order to a conductor layer which keeps away from a conductor layer near this substrate base material to this substrate base material. A nickel plate and gold plate are performed to the furthest conductor layer from this substrate base material of two or more conductor layers of this beer structure. Two or more conductor layers of this diaphragm structure are arranged at the outside of a surface of projection of the furthest conductor layer from this substrate base material of two or more conductor layers of this beer structure except for a conductor layer connected to a conductor layer nearest to this substrate base material of this beer structure, and this beer structure.

[0014]One of two or more of the conductor layers of this diaphragm structure connected to this beer structure is connected to beer structure within the same layer in a surface of projection of the furthest conductor layer from this substrate base material of two or more conductor layers of this beer structure, without moving in the direction which carries out a diaphragm-structure vertical. In order to change area from a pad to which a pin is connected especially to **** to a lower beer structure, local concentration of stress does not occur in beer structure in the state where load of heat stress and connector holding power at the time of a pin joint is carried out. Since material (insulating layer) which produces a big change in physical properties with humidity does not exist under a pad, either, strong remarkable aging is not generated. Therefore,

pin joint intensity does not continue deteriorating in the long run under inferior environment called the bottom of high-humidity/temperature, and structure in which a socket and connector insert and remove are possible is realized. A pin root part and a thin film surface may be coated with material which used epoxy and silicon as base resin after a pin joint to secure a tough strength.

[0015]

[Embodiment of the Invention]Drawing 3 is a figure showing the electronic device 30 containing the thin film multilayer substrate 10 by this invention, and the thin film multilayer substrate 10. The thin film multilayer substrate 10 is provided with the insulating substrate base material 12, the diaphragm structure 14 provided on the substrate base material 12, and the pin 16 as an input/output terminal. The electronic device 30 consists of the electronic parts 32, such as LSI, resistance, a capacitor which were carried in the thin film multilayer substrate 10 and the thin film multilayer substrate 10, and constitutes a multi chip module. The electronic parts 32 are joined to the conductor layer (pad) of the surface of the thin film multilayer substrate 10 by the solder vamp 34.

[0016]Such an electronic device 30 can be attached to the mother board 40 of a computer. In that case, the pin 16 is inserted in the connector 42 of the mother board 40, or the through hole of a printed circuit board, and a signal etc. can be transmitted between the electronic device 30 and a computer via the pin 16 by it. As shown in drawing 4, the pin 16 is soldered to the pad 44 of the mother board 40, and a signal etc. can be transmitted between the electronic device 30 and a computer via the pin 16 by it. Also in any of the composition of drawing 3, and the composition of drawing 4, load is applied to the pin 16 and there is a problem that the intensity of the diaphragm structure 14 of the thin film multilayer substrate 10 falls easily. This invention solves such a problem by composition described below.

[0017]In drawing 1 and drawing 2, the diaphragm structure 14 of the thin film multilayer substrate 10 consists of two or more conductor layers 18b-18f and two or more insulation layers 20a-20e. The insulation layers 20a-20e have separated the two adjoining conductor layers 18b-18f, and the insulation layers 20a-20e continue mutually in the place which does not have the conductor layers 18b-18f. The mounting part of the electronic parts 32 grade which drawing 1 and drawing 2 expand and show the installed part of the pin 16, and is shown in drawing 3 and drawing 4 is not shown. On the insulation layer 20a of the top layer, another conductor layer 18a (it does not appear in drawing 1 and drawing 2) used as the pad for attachment of the electronic parts 32 is. The conductor layers 18a-18f are formed as a pattern for current supply, or a ground

and signal wiring, and the conductor layers 18a-18f which are different in order to connect the pattern between layers are connected with the beer structure which penetrates the insulation layers 20a-20e.

[0018]As the substrate base material 12 of the thin film multilayer substrate 10, organic materials, such as inorganic materials, such as alumina and mullite, or FR4, can be used. The conductor layers 18a-18f are built with metal, such as copper and aluminum, and in order that the conductor layer 18a used as a pad may improve solder wettability, a nickel plate and gold plate are performed to them. The insulation layers 20a-20e are built with resin, such as polyimide and epoxy.

[0019]The pin 16 is connected to one [two or more conductor layers / 18b-18f / of the diaphragm structure 14] by the beer structure 22. The beer structure 22 is connected to the conductor layer 18c of the diaphragm structure 14 in drawing 1. The beer structure 22 is connected to the conductor layer 18e of the diaphragm structure 14 in drawing 2. The conductor layers 18b-18f which should be connected become either a power supply terminal, a ground terminal and a signal terminal.

[0020]The beer structure 22 consists of two or more conductor layers 24a-24f laminated on the substrate base material 12. These conductor layers 24a-24f are formed simultaneously with the conductor layers 18a-18f of the diaphragm structure 14, and direct lamination of 24 f of the conductor layers in the pars basilaris ossis occipitalis of the diaphragm structure 14 is carried out to the substrate base material 12. The beer structure 22 is a stair-like portion of the conductor layers 24a-24f, and the flat part of a conductor layers [24a-24f] center serves as a pad for attachment of the pin 16. The beer structure 22 is larger than a pad. In order to improve solder wettability, a nickel plate and gold plate are performed to the conductor layer 24a of the top layer. The conductor layers 18a-18f of the diaphragm structure 14 are separated from the conductor layers 24a-24f of the beer structure 22 while they are patterned by for example, the photo lithography process.

[0021]Therefore, two or more conductor layers 24a-24f of the beer structure 22 are formed simultaneously with each conductor layer corresponding to two or more conductor layers 18a-18f of the diaphragm structure 14, and, as for each conductor layers 24a-24f of the beer structure 22, each is laminated directly. The beer structure 22 does not contain an insulating layer between the conductor layer 24a of the method of Mogami, and the substrate base material 12. The pin 16 is attached to the lower end part, it has the seat 16a, and the mounting eye part 16a is soldered to the conductor layer 24a of the method of Mogami with the solder 26.

[0022]In the above-mentioned composition, the beer structure 22 consists of two or more

conductor layers 24a-24f soon laminated from the substrate base material 12, and the pin 16 is supported with rigidity equivalent to being directly supported by the substrate base material 12. When made from the material in which an insulating layer absorbs moisture, if power is received from the pin 16, the adhesion power in the interface between an insulating layer and a conductor layer will decline, but. In this invention, since there is no insulating layer in the portion of the beer structure 22 of the lower part of the pin 16, there is no fall of such adhesion power, pin joint intensity does not deteriorate under the inferior conditions of high-humidity/temperature, and sufficient intensity can be held for a long period of time.

[0023]Even if repeated power is applied to the pin 16, the pin 16 sets caudad, the long term deterioration with remarkable intensity of the thin film multilayer substrate 10 is not produced, and structure which carries out the insert and remove of the pin 16 to the connector 32 and through hole of drawing 3 can be realized. That is, when carrying out the insert and remove of the pin 16 to the connector 32 or a through hole, lateral power is applied to the pin 16, but in this invention, even if lateral power is applied to the pin 16, sufficient endurance can be held. In order to consider it as a still tougher durable structure, after soldering the pin 16, the root part and thin film surface of the pin 16 may be coated with the material which used epoxy and silicon as base resin. Therefore, also in the environment where a pin always receives power, the thin film multilayer substrate and electronic device which have sufficient intensity can be provided.

[0024]In working example, each two or more conductor layers [of the beer structure 22 / 24a-24f] area is the same as the area of the mounting eye part 16a of the lower end part of the pin 16, or larger than it. When the pin 16 is soldered to the conductor layer 24a of the method of Mogami, hauling heat stress in case solder re-solidifies poses a problem. If the area of beer structure is small, stress concentration will happen by insulating layers, such as an insulating layer and polyimide, and a tensile stress will generate a crack etc. The stress concentration concerning an insulating layer can be made to ease by carrying out whether it is the same as the area of the mounting eye part 16a of the lower end part of the pin 16 in the area of the beer structure 22 rather than it like this working example.

[0025]And two or more conductor layers [of the beer structure 22 / 24a-24f] area is large in order to the conductor layer which keeps away from 24f of conductor layers near the substrate base material 12 to the substrate base material 12. By carrying out like this, the local concentration of stress is not generated in the beer structure 22 in the state where load of heat stress and connector holding power at the time of junction of the pin 16 is carried out. For example, the bottom of 0.9 mm and the diameter of 24 f of

conductor layers of the bottom of the heap of the diameter E of the conductor layer (pad) 24a of the top layer is 0.7 mm to the diameter d of 0.2 mm and the mounting eye part 16a of the pin 16 of the diameter D of the pin 16 being 0.4 mm. The pin 16 is formed in thousands of one thin film multilayer substrates 10.

[0026]Two or more conductor layers 18b-18f of the diaphragm structure 12, Except for the conductor layer connected to 24f of conductor layers nearest to the substrate base material 12 of the beer structure 22, and the beer structure 22, it is arranged at the outside of the surface of projection of the furthest conductor layer 24a from the two or more conductor layers [of the beer structure 22 / 24a-24f] substrate base material 12. That is, by making it not place wiring other than the wiring which should be connected under the conductor layer 24a of the method of Mogami who becomes a pad, it keeps the interface between an insulating layer and a conductor layer from being made within limits considered that the power from the pin 16 is applied, and a possibility that concentration of stress will arise is reduced as much as possible.

[0027]One [two or more conductor layers / 18b-18f / of the diaphragm structure 14 connected to the beer structure 22]. In the surface of projection of the furthest conductor layer 24a from the two or more conductor layers [of the beer structure 22 / 24a-24f] substrate base material 12, it is connected to the beer structure 22 within the same layer, without moving in the direction which carries out a vertical to the diaphragm structure 22. That is, the stress concentration to a pattern also becomes avoidable by forbidding a change of a signal near the beer structure 22.

[0028]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, even if it is a pin connected on a diaphragm structure, the thin film multilayer substrate and electronic device which can bear a high-humidity/temperature environment can be provided.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing a part of thin film multilayer substrate of the 1st working example of this invention.

[Drawing 2]It is a figure showing a part of thin film multilayer substrate of the 2nd working example of this invention.

[Drawing 3]It is a figure showing the place which attached to the mother board the electronic device containing a thin film multilayer substrate.

[Drawing 4]It is a figure showing the place which attached to the mother board the electronic device containing a thin film multilayer substrate.

[Drawing 5]It is a figure showing conventional technology.

[Description of Notations]

10 -- Thin film multilayer substrate

12 -- Substrate base material

14 -- Diaphragm structure

16 -- Pin

18b-18f -- Conductor layer

20a-20e -- Insulation layer

24a-24f -- Conductor layer

30 -- Electronic device

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-294396

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 23/12

H 0 5 K 3/34

3/46

識別記号

5 0 1

F I

H 0 1 L 23/12

H 0 5 K 3/34

3/46

P

5 0 1 E

E

N

Q

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-101955

(22) 出願日

平成9年(1997)4月18日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 森泉 清和

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 菊池 俊一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

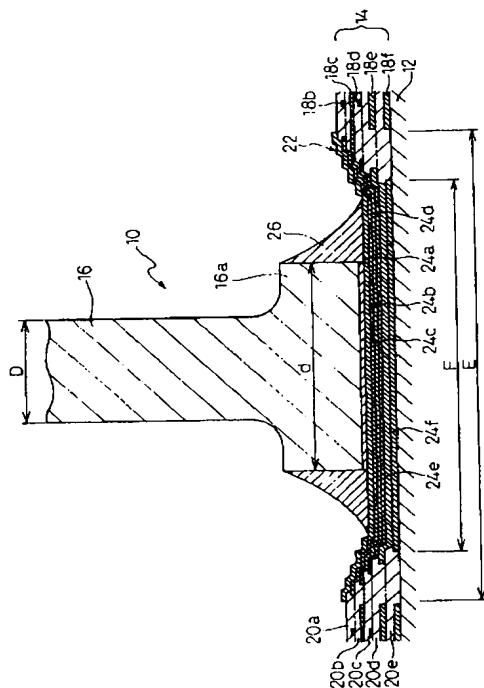
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜多層基板及び電子装置

(57) 【要約】

【課題】 薄膜多層基板及び電子装置に関し、入出力端子として使用されるピンの接合部分の強度を確保できるようにすることを目的とする。

【解決手段】 絶縁性の基板母材12と、該基板母材上に設けられた複数の導体層18b~18fと複数の絶縁体層20a~20eとからなる薄膜構造14と、該薄膜構造内に設けられ、該薄膜構造の複数の導体層の一つに接続されるビア構造22と、該ビア構造に接続されるピン16とを備え、該ビア構造の底部は該基板母材上に直接積層された複数の導体層24a~24fからなるとともに該ビア構造上に該ピンが固着される構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性の基板母材と、該基板母材に設けられた複数の導体層と複数の絶縁体層とからなる薄膜構造と、該薄膜構造内に設けられ、該薄膜構造の複数の導体層の一つに接続されるビア構造と、該ビア構造に接続されるピンとを備え、該ビア構造の底部は該基板母材上に直接積層されるとともに該ビア構造上に該ピンが固着されることを特徴とする薄膜多層基板。

【請求項 2】 該ビア構造の複数の導体層は、該薄膜構造の複数の導体層と対応し、該ビア構造の該導体層はそれぞれが直接積層されることを特徴とする請求項 1 に記載の薄膜多層基板。

【請求項 3】 該ビア構造の複数の導体層の各々の面積は該ピンの端部の面積と同じかそれよりも大きいことを特徴とする請求項 2 に記載の薄膜多層基板。

【請求項 4】 該ビア構造の複数の導体層の面積は該基板母材に近い導体層から該基板母材から遠ざかる導体層へ順に大きくなることを特徴とする請求項 3 に記載の薄膜多層基板。

【請求項 5】 該ビア構造の複数の導体層の該基板母材から最も遠い導体層は、ニッケルメッキ及び金メッキを施されていることを特徴とする請求項 4 に記載の薄膜多層基板。

【請求項 6】 該薄膜構造の複数の導体層は、該ビア構造の該基板母材に最も近い導体層並びに該ビア構造に接続される導体層を除いて、該ビア構造の複数の導体層の該基板母材から最も遠い導体層の投影面の外側に配置されることを特徴とする請求項 4 に記載の薄膜多層基板。

【請求項 7】 該ビア構造に接続される該薄膜構造の複数の導体層の一つは、該ビア構造の複数の導体層の該基板母材から最も遠い導体層の投影面内では、薄膜構造鉛直する方向に移動することなく同一層内でビア構造に接続されることを特徴とする請求項 4 に記載の薄膜多層基板。

【請求項 8】 絶縁性の基板母材と、該基板母材に設けられた複数の導体層と複数の絶縁体層とからなる薄膜構造と、該薄膜構造の表面に配置される少なくとも一つの電子部材と、該薄膜構造内に設けられ、該複数の導体層の一つに接続されるビア構造と、該ビア構造に接続されるピンとを備え、該ビア構造は該基板母材上に積層された複数の導体層からなることを特徴とする電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はピンを入出力端子として利用している薄膜多層基板及び電子装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、装置や機器の小型化及び軽量化、並びに LSI の多端子化や微細化に対応して、薄膜多層基板が使用されている。薄膜多層基板は、絶縁性の基板母材と、該基板母材に設けられた複数の導体層と複数の

絶縁体層とからなる薄膜構造とからなり、各導体層の層間をビア構造（ビアホール）で接続することにより、微細ピッチ配線を行うのに適している。

【0003】 薄膜多層基板の基板母材としては、アルミナやムライト等の無機材料が使用される。あるいは、そのような基板母材として、FR4 などの有機材料を使用することもできる。薄膜構造は銅やアルミニウムなどの導体層と、ポリイミドやエポキシなどの絶縁層を積層して作られており、導体層は電源供給や信号配線のためのパターンとして形成され、異なった導体層はビア構造で接続される。

【0004】 薄膜構造の表面にはパッドが形成され、LSI チップ等の電子部品や抵抗やキャパシタ等がパッドに接続される。さらに、薄膜多層基板は入出力端子としてピンを含む。ピンも LSI チップと同様に、薄膜構造の表面のパッドに接続される。例えば、図 5 は薄膜構造にピンを設ける従来技術を示す図である。図 5 において、薄膜多層基板 110 の基板母材 112 上の薄膜構造 114 は、複数の導体層 118b~118f と複数の絶縁体層 120a~120e とからなる。入出力端子としてのピン 116 は薄膜構造 114 の表面のパッド 124 に搭載され、薄膜構造 114 に設けたビア構造 122 によって複数の導体層の一つに接続される。ビア構造 122 は表面にある絶縁層から接続すべき導体層まで掘り下げることによって形成される。ビア構造 122 の下には、導体層 118e、118f が信号配線等として形成されている。こうして、薄膜多層基板は、LSI 等の電子部品とともにマルチチップモジュール等の電子装置として使用される。このような電子装置は、入出力端子としてのピンによってプリント基板やマザーボードに取り付けて使用される。LSI チップと入出力ピンは同一面に搭載されるものと別々（両面）に実装されるものとがある。

【0005】 なお、薄膜多層基板に関する従来技術として、特開平 5-283557 号公報、特開平 6-13755 号公報、特開平 7-79078 号公報、特開平 7-86737 号公報等がある。ただし、これらの従来技術は本発明に特に参考になるものとは言えない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 入出力端子としてのピンは薄膜構造の表面のパッドに取り付けられ、薄膜構造に設けたビア構造によって複数の導体層の一つに接続される。薄膜構造の表面のパッドの面積はピンの下端部の面積よりもわずかに大きく、ピンはパッドにはんだ付けされることができる。一方、ビア構造は通常層間の接続を行うのに用いる微細な構造であり、薄膜構造の表面にパッドを有するような広い面積を確保できる場合には複数層間を接続するような多層のビア構造とすることができる。しかし、薄膜構造の表面から所望の導体層まで接続するビア構造は、パッドの面積に対して非常に微細な

構造であり、パッドとビア構造との面積差が非常に大きい。

【0007】パッドの下方には、ビア構造ばかりでなく、薄膜構造の導体層及び絶縁層が配置されている。また、ビア構造は接続すべき導体層までしか延びておらず、その導体層の下には絶縁層を介して別の導体層、すなわち多数の信号配線が配置される。薄膜多層基板を含む電子装置をプリント基板等に取り付ける場合、ピンのお他端部をプリント基板にはんだ付けで接続する方法がある。この場合、はんだを溶かさない限り電子装置をプリント基板から取り外したり交換したりすることはできない。一方、顧客の機器使用頻度は非常に高くなっており、修理や高性能品との交換に要する時間もできるだけ短いことが望ましい。また、交換も特殊工具や特殊技術が必要としないことがよい。

【0008】そのためには、はんだ付けではなく、薄膜多層基板を含む電子装置をソケットやコネクタに装着できる構造が望まれる。この場合ピンとプリント基板との導通を、ソケットのコンタクトをピンに圧接することのみではんだ付けするのと同程度確保しなければなら

い。そのために、こじめるような力が常時ピンへ付与されるようになり、はんだ付けにより接続する場合に比べて数十倍の力が加わることになってしまう。薄膜多層基板では、高温高湿の悪環境下で荷重を受けると、絶縁層材料の吸湿により絶縁層と導体層との間の界面で密着力が低下し、長期信頼度を満足できる強度を保持できなかった。しかしながら、従来の薄膜多層基板では微細な多端子配線を得るための工夫が優先され、ピン及びビア構造において生じる強度の問題には工夫がなかった。

【0009】本発明の目的は、入出力端子として使用されるピンの接合部分の強度を確保できるようにした薄膜多層基板及びそれを含む電子装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明による薄膜多層基板は、絶縁性の基板母材と、該基板母材に設けられた複数の導体層と複数の絶縁層とからなる薄膜構造と、該薄膜構造内に設けられ、該薄膜構造の複数の導体層の一つに接続されるビア構造と、該ビア構造に接続されるピンとを備え、該ビア構造の底部は該基板母材上に直接積層されるとともに該ビア構造上に該ピンが固着されることを特徴とするものである。

【0011】また、本発明による電子装置は、そのような薄膜多層基板とともに、薄膜構造の表面に配置される少なくとも一つの電子部材を含むことを特徴とするものである。上記構成においては、ビア構造は該基板母材上に積層された複数の導体層からなるものであり、ピンは基板母材に直接に支持されているのと同様の剛性で支持される。また、入出力端子としてのピンの下方でビア構造の部分には絶縁層がない。絶縁層が吸湿する材料で作

られる場合には、ピンからそのような部位へ力がかかると、絶縁層と導体層との間の界面での密着力が低下する問題があるが、本発明ではピンから力がかかるような部位に絶縁層と導体層との間の界面がないので、そのような密着力の低下がなく、十分な強度を長期間保持することができる。よって、ピンが常時力を受けるような環境においても、十分な強度を有する薄膜多層基板及び電子装置を提供できる。

【0012】上記構成においては、下記の特徴を含むものとしてすることができる。該ビア構造の複数の導体層は、該薄膜構造の導体層はそれぞれが直接に積層される。すなわち、該ビア構造は絶縁層を含まない。該ビア構造の複数の導体層の各々の面積は該ピンの端部の面積と同じかそれよりも大きい。

【0013】該ビア構造の複数の導体層の面積は該基板母材に近い導体層から該基板母材から遠ざかる導体層へ順に大きくなる。該ビア構造の複数の導体層の該基板母材から最も遠い導体層は、ニッケルメッキ及び金メッキを施されている。該薄膜構造の複数の導体層は、該ビア構造の該基板母材に最も近い導体層並びに該ビア構造に接続される導体層を除いて、該ビア構造の複数の導体層の該基板母材から最も遠い導体層の投影面の外側に配置される。

【0014】該ビア構造に接続される該薄膜構造の複数の導体層の一つは、該ビア構造の複数の導体層の該基板母材から最も遠い導体層の投影面内では、薄膜構造鉛直する方向に移動することなく同一層内でビア構造に接続される。特に、ピンの接続されるパッドから下部のビア構造へ順序に面積を変化させているため、ピン接合時の熱応力やコネクタ保持力が負荷されている状態でも、ビア構造に応力の局所集中が発生しない。また、パッド下に湿度によって大きな物性変化を生じさせる材料（絶縁層）も存在しないため、強度の著しい経年変化は発生しない。従って、高温高湿下といった劣悪環境下でもピン接合強度は長期的に劣化し続けることはなく、ソケットやコネクタ挿抜が可能な構造を実現する。さらに、強靱な耐久力を確保したい場合には、ピン接合後にピン根元部及び薄膜表面をエポキシやシリコンを主剤とした材料でコーティングしてもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】図3は、本発明による薄膜多層基板10、並びに薄膜多層基板10を含む電子装置30を示す図である。薄膜多層基板10は絶縁性の基板母材12と、基板母材12上に設けられた薄膜構造14と、入出力端子としてのピン16とを備える。電子装置30は、薄膜多層基板10及び薄膜多層基板10に搭載されたLSI等の電子部品32並びに抵抗やキャパシタ等からなり、マルチチップモジュールを構成する。電子部品32は例えばはんだバンプ34により薄膜多層基板10の表面の導体層（パッド）に接合される。

【0016】さらに、このような電子装置30は、コンピュータのマザーボード40に取り付けられることができる。その際、ピン16がマザーボード40のコネクタ42、又はプリント基板のスルーホールに挿入され、それによってピン16を介して電子装置30とコンピュータとの間で信号等の伝達を行うことができる。また、図4に示されるように、ピン16がマザーボード40のパッド44にはんだ付けされ、それによってピン16を介して電子装置30とコンピュータとの間で信号等の伝達を行うことができる。図3の構成及び図4の構成のいずれにおいても、ピン16には荷重がかかり、薄膜多層基板10の薄膜構造14の強度が低下しやすくなるという問題がある。本発明は以下に述べる構成によってそのような問題点を解決するものである。

【0017】図1及び図2において、薄膜多層基板10の薄膜構造14は、複数の導体層18b~18fと複数の絶縁体層20a~20eとからなる。絶縁体層20a~20eは隣接する2つの導体層18b~18fを分離しており、導体層18b~18fのないところでは絶縁体層20a~20eは互いに連続する。図1及び図2はピン16の設置部分を拡大して示しており、図3及び図4に示される電子部品32等の搭載部分は示されていない。最上層の絶縁体層20aの上には、電子部品32の取り付けのためのパッドとなるもう一つの導体層18a（図1及び図2にはあらわれない）がある。導体層18a~18fは、電源供給やグランド及び信号配線のためのパターンとして形成され、層間のパターンを接続するために異なった導体層18a~18fは絶縁体層20a~20eを貫通するビア構造で接続される。

【0018】薄膜多層基板10の基板母材12としては、アルミナやムライト等の無機材料、あるいは、FR4などの有機材料を使用することができる。導体層18a~18fは銅やアルミニウムなどの金属でつくられ、パッドとなる導体層18aははんだ濡れ性を改善するためにニッケルメッキ及び金メッキを施される。絶縁体層20a~20eはポリイミドやエポキシなどの樹脂でつくられる。

【0019】ピン16はビア構造22によって薄膜構造14の複数の導体層18b~18fの一つに接続される。図1においては、ビア構造22は薄膜構造14の導体層18cに接続される。図2においては、ビア構造22は薄膜構造14の導体層18eに接続される。接続されるべき導体層18b~18fは電源供給端子やグランド端子及び信号端子のいずれかとなる。

【0020】ビア構造22は、基板母材12上に積層された複数の導体層24a~24fからなる。これらの導体層24a~24fは、薄膜構造14の導体層18a~18fと同時に形成されたものであり、薄膜構造14の底部にある導体層24fは基板母材12に直接積層される。ビア構造22は導体層24a~24fのうちの階段

状の部分であり、導体層24a~24fの中央の平坦部分はピン16の取り付けのためのパッドとなる。ビア構造22の方がパッドよりも大きい。最上層の導体層24aは、はんだ濡れ性を改善するためにニッケルメッキ及び金メッキを施される。薄膜構造14の導体層18a~18fは例えばフォトリソグラフィープロセスによりパターンニングされるとともに、ビア構造22の導体層24a~24fから分離されている。

【0021】従って、ビア構造22の複数の導体層24a~24fは、薄膜構造14の複数の導体層18a~18fと対応してそれぞれの導体層と同時に形成され、ビア構造22の各導体層24a~24fはそれぞれが直接に積層される。ビア構造22は最上方の導体層24aと基板母材12との間で絶縁層を含まない。ピン16はその下端部に取り付け座部16aを有し、取り付け座部16aが最上方の導体層24aにはんだ26によってはんだ付けされる。

【0022】上記構成においては、ビア構造22は基板母材12から直に積層された複数の導体層24a~24fからなるものであり、ピン16は基板母材12に直接に支持されているのと同等の剛性で支持される。また、絶縁層が吸湿する材料で作られる場合には、ピン16から力を受けると絶縁層と導体層との間の界面での密着力が低下するが、本発明ではピン16の下方のビア構造22の部分には絶縁層がないのでそのような密着力の低下がなく、高温高湿の劣悪条件下でもピン接合強度が劣化することがなく、十分な強度を長期間保持することができる。

【0023】また、ピン16に繰り返しの力がかかってもピン16の下方において薄膜多層基板10の強度の著しい経年劣化は生じなく、ピン16を図3のコネクタ32やスルーホールに挿抜する構造を実現することができる。つまり、ピン16をコネクタ32やスルーホールに挿抜する際には、ピン16に横方向の力がかかるが、本発明ではピン16に横方向の力がかかっていても十分な耐久性を保持することができる。さらに強靱な耐久構造とするためには、ピン16をはんだ付け後にピン16の根元部及び薄膜表面をエポキシやシリコンを主剤とした材料でコーティングしてもよい。よって、ピンが常時力を受けるような環境においても、十分な強度を有する薄膜多層基板及び電子装置を提供できる。

【0024】さらに、実施例においては、ビア構造22の複数の導体層24a~24fの各々の面積はピン16の下端部の取り付け座部16aの面積と同じかそれよりも大きい。ピン16が最上方の導体層24aにはんだ付けされるときに、はんだが再凝固するときの引っ張り熱応力が問題となる。ビア構造の面積が小さいと、引っ張り応力が絶縁層にまで及び、ポリイミド等の絶縁層で応力集中が起こり、クラック等を発生する。この実施例のように、ビア構造22の面積をピン16の下端部の取り

10

20

30

40

50

付け座部 16a の面積と同じかそれよりも大きくすることにより、絶縁層にかかる応力集中を緩和させることができる。

【0025】そして、ビア構造 22 の複数の導体層 24a ~ 24f の面積は基板母材 12 に近い導体層 24f から基板母材 12 から遠ざかる導体層へ順に大きくなっている。こうすることによって、ピン 16 の接合時の熱応力やコネクタ保持力が負荷されている状態でも、ビア構造 22 に応力の局所集中は発生しない。例えば、ピン 16 の直径 D は 0.2 mm、ピン 16 の取り付け座部 16a の直径 d は 0.4 mm であるのに対して、最上層の導体層（パッド）24a の直径 E は 0.9 mm、最下層の導体層 24f の直径下は 0.7 mm である。ピン 16 は一つの薄膜多層基板 10 に数千個設けられる。

【0026】また、薄膜構造 12 の複数の導体層 18b ~ 18f は、ビア構造 22 の基板母材 12 に最も近い導体層 24f 並びにビア構造 22 に接続される導体層を除いて、ビア構造 22 の複数の導体層 24a ~ 24f の基板母材 12 から最も遠い導体層 24a の投影面の外側に配置される。つまり、パッドとなる最上方の導体層 24a の下には、接続すべき配線以外の配線を置かなくすることにより、ピン 16 からの力がかかると考えられる範囲内において絶縁層と導体層との間の界面ができないようにし、応力の集中が生じる可能性を極力低減する。

【0027】また、ビア構造 22 に接続される薄膜構造 14 の複数の導体層 18b ~ 18f の一つは、ビア構造 22 の複数の導体層 24a ~ 24f の基板母材 12 から最も遠い導体層 24a の投影面内では、薄膜構造 22 に*

*鉛直する方向に移動することなく同一層内でビア構造 22 に接続される。つまり、ビア構造 22 の近傍では信号の乗り換えを禁止することにより、パターンへの応力集中も回避可能となる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、薄膜構造上に接続されるピンであっても高温高湿環境に耐える薄膜多層基板及び電子装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例の薄膜多層基板の一部を示す図である。

【図 2】本発明の第 2 実施例の薄膜多層基板の一部を示す図である。

【図 3】薄膜多層基板を含む電子装置をマザーボードに取り付けたところを示す図である。

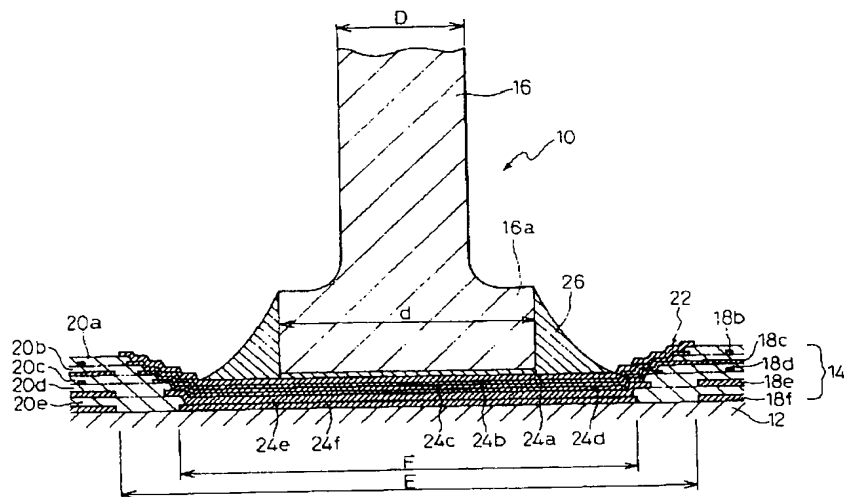
【図 4】薄膜多層基板を含む電子装置をマザーボードに取り付けたところを示す図である。

【図 5】従来技術を示す図である。

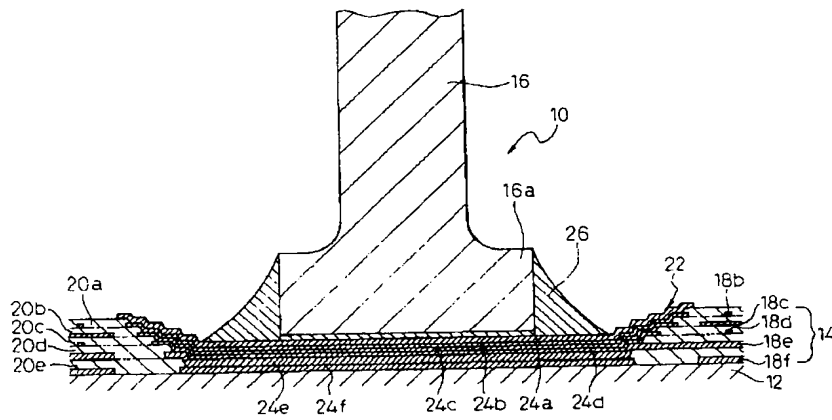
【符号の説明】

- 10…薄膜多層基板
- 12…基板母材
- 14…薄膜構造
- 16…ピン
- 18b ~ 18f…導体層
- 20a ~ 20e…絶縁層
- 24a ~ 24f…導体層
- 30…電子装置

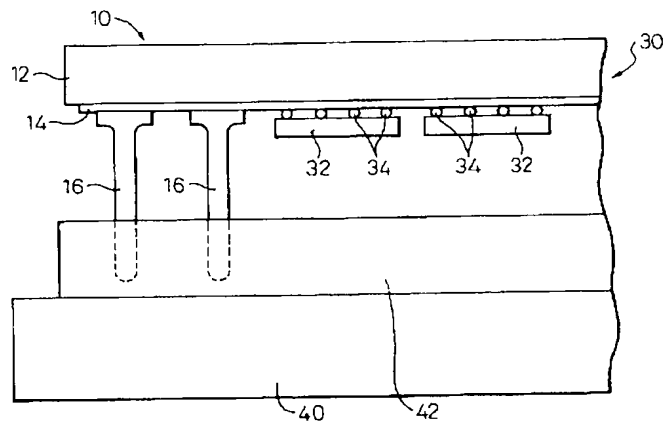
【図 1】



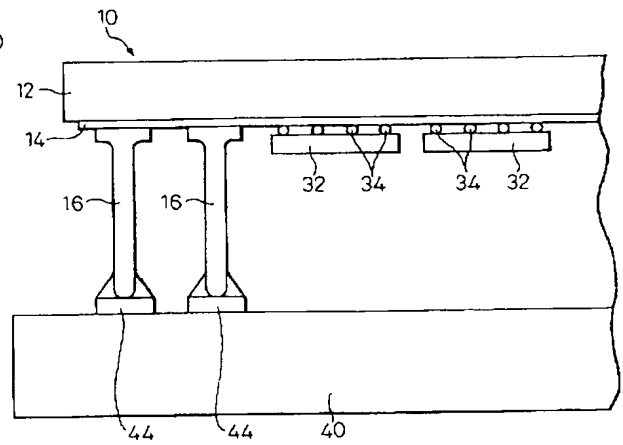
【図 2】



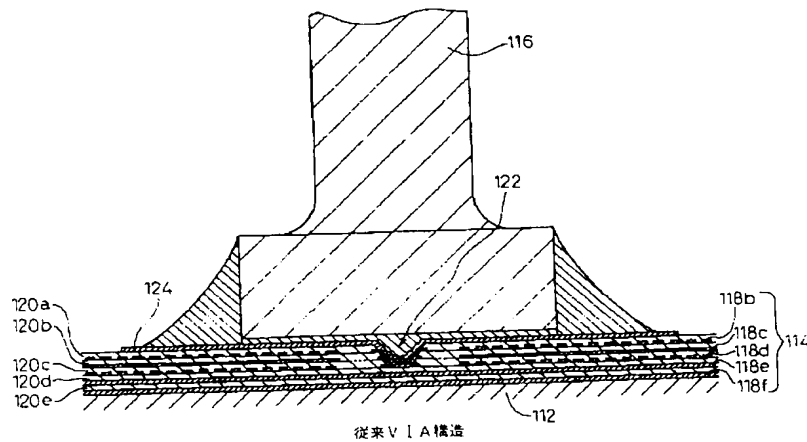
【図 3】



【図 4】



【図 5】



従来 V I A 構造

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H O 1 L 23/12

N

(72)発明者 新夕 和弘
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内

(72)発明者 福永 尚美
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内
(72)発明者 末廣 光男
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番
1 号 富士通株式会社内